

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-84629

(43)公開日 平成6年(1994)3月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 F 3/00

4231-5E

F 02 D 41/20

8011-3G

F 04 F 5/00

2125-3H

H 01 F 7/06

E

H 02 K 1/00

7227-5H

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平4-257461

(22)出願日

平成4年(1992)8月31日

(71)出願人 000116655

愛知製鋼株式会社

愛知県東海市荒尾町ワノ割1番地

(72)発明者 本蔵 義信

愛知県東海市荒尾町ワノ割1番地 愛知製  
鋼株式会社内

(72)発明者 土岐 浩之

愛知県東海市荒尾町ワノ割1番地 愛知製  
鋼株式会社内

(72)発明者 宇佐美 仁克

愛知県東海市荒尾町ワノ割1番地 愛知製  
鋼株式会社内

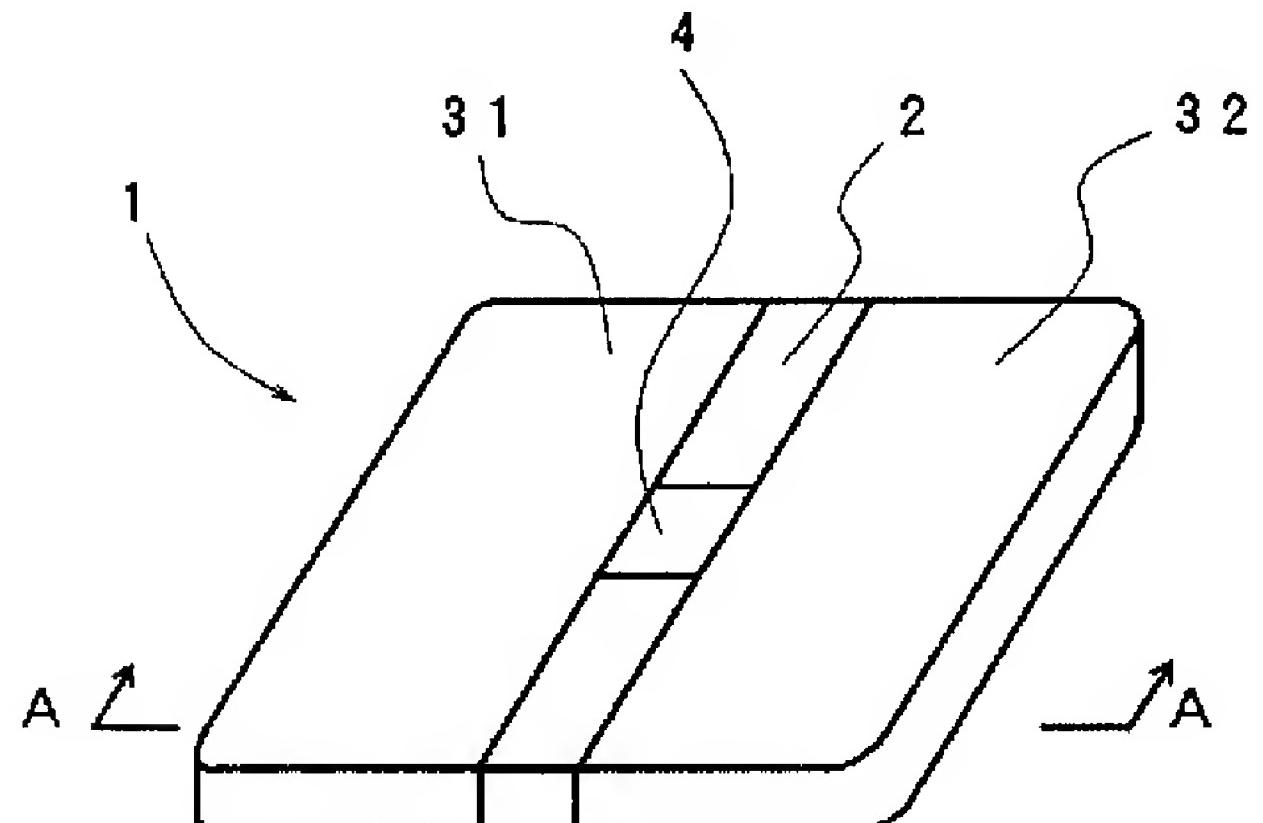
(74)代理人 弁理士 ▲高▼橋 克彦

(54)【発明の名称】 磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性一体のヨーク部品および磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性  
一体のヨーク部品の製造方法

(57)【要約】

【目的】 ヨーク部品において強度を高め、コストを安  
価にするとともに、燃料噴射弁のヨーク部材のシール性  
を高めること。

【構成】 12クロム系ステンレスの母材1に炭酸ガス  
レーザ7を45N iのワイヤ線を加えながら照射するこ  
とにより物性改質して非磁性領域2を形成する製造方法に  
より製造した磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性一体の  
ヨーク部品およびかかるヨーク部品により鋼材シール部  
84を形成したヨーク部材82にコイル83を巻装した  
電磁弁。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気応用製品における軟磁性の鉄合金製のヨーク部品の一部において、形成される磁束に対して直角な厚さ方向全域に亘り物性を改質して非磁性化した非磁性領域により構成される磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性一体のヨーク部品。

【請求項2】 軟磁性の鉄合金製のヨーク部品の一部において、厚さ方向にN<sub>i</sub>を供給しつつレーザ照射することにより、非磁性化して磁束遮断特性を有する非磁性領域を形成することを特徴とする磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性一体のヨーク部品の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気応用部品におけるヨーク部品の一部に物性改質による非磁性領域によって磁束遮断特性を有する磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性一体のヨーク部品および磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性一体のヨーク部品の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の磁気応用製品における磁束遮断部を備えたヨーク部品およびその製造方法は、図7に示すようにヨークを構成する軟磁性の部材Mに対して非磁性領域に対応する非磁性材より成る別部材Hを当接させて溶接するものであった。

【0003】また電磁弁内における燃料のシールは、図9および図10に示すようにコイルCを包囲する樹脂部材Jと、樹脂部材内の凹部に装置されたゴム製のOリングOにより行っていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のヨーク部品およびその製造方法においては、ヨークを構成する軟磁性の部材Mに対して非磁性材の別部材Hを溶接するものであるため、図7に示すように溶接部Yに未溶接の切欠Kが存在し、そのため強度が低下するとともに、製造工数が多く、製造コストが高いという問題があった。

【0005】従来の電磁弁においては、コイルを包囲する樹脂部材Jと、OリングOによりシールするものであるため、性能を上げるために圧力を上げるとシールが不十分になるという問題があった。

【0006】そこで本発明者らは、ヨーク部品において磁束遮断特性が要求される部分を物性改質により非磁性化するという技術的思想に着眼し、強度を高め、コストを安価にするとともに、電磁弁にあってはシールを十分にするとという目的を達成する本発明に到達した。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明（請求項1に記載の第1発明）の磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性一体のヨーク部品は、磁気応用製品における軟磁性の鉄合金製のヨーク部品の一部において、形成される磁束に対して直角な厚さ方向全域に亘り物性を改質して非磁性化し

た非磁性領域により構成されるものである。

【0008】本発明（請求項2に記載の第2発明）の磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性一体のヨーク部品の製造方法は、軟磁性の鉄合金製のヨーク部品の一部において、厚さ方向にN<sub>i</sub>を供給しつつレーザ照射することにより、非磁性化して磁束遮断特性を有する非磁性領域を形成するものである。

## 【0009】

【作用】上記構成より成る第1発明の磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性一体のヨーク部品は、作用する磁束を磁束方向と直角な厚さ方向全域に亘り物性が開設された非磁性領域により遮断するものである。

【0010】上記構成より成る第2発明の磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性一体のヨーク部品の製造方法は、ヨーク部品の一部において厚さ方向にN<sub>i</sub>を供給しつつレーザを照射することにより、かかる部分を非磁性化して磁束遮断特性を有する非磁性領域を形成するものである。

## 【0011】

【発明の効果】上記作用を奏する第1発明の磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性一体のヨーク部品は、ヨーク内に形成された磁束を磁束方向とは直角な厚さ方向に形成された非磁性領域によりしゃたつするという効果を奏すとともに、従来の溶接に比べ切欠が内で強度が高いとともに、母材は軟磁性の鉄合金で構成されるのでコストを低減するという効果を奏す。

【0012】上記作用を奏する第2発明の磁束遮断部を備えた軟磁性・非磁性一体のヨーク部品の製造方法は、ヨーク部品の一部において厚さ方向にN<sub>i</sub>を供給しつつレーザ照射することによりかかる部分を非磁性化して磁束遮断部を形成するので、従来の製造方法に比べ工数が少なく、製品の仕上がりが良く、強度が高いという効果を奏す。

## 【0013】

【実施例】次に本発明（第1ないし第3発明）の実施例について図面を用いて説明する。

【0014】（第1実施例）第1実施例は、第1発明のヨーク部品を磁気センサに適用した実施例で、図1および図2に示すように、略矩形の軟磁性の鉄合金製の母材1の中央部を厚さ方向全域に亘り帯状に物性を改質して非磁性領域2を形成して、非磁性領域2を挟んで対向する一対の検出ヨーク31、32を形成し、非磁性領域2の中央に凹部を形成して、かかる凹部内にホール素子4または磁気抵抗素子を配設すれば磁気センサを構成するものである。

【0015】上記構成より成る第1実施例の検出ヨークは、母材1の中央部の厚さ方向全域に形成された磁束遮断特性を有する非磁性領域2によりホール素子4その他他の素子を挟んで対向する一対の検出ヨーク31、32とホール素子4とで有効に閉磁路が形成され、感度および

精度の高い測定を可能にする。

【0016】また第1実施例は、従来のように溶接および接着部が無いので強度が高いとともに、母材は軟磁性の鉄合金で構成されるのでコストを低減するという効果を奏する。

【0017】(第2実施例) 第2実施例は、第2発明の実施例で、第1実施例の検出ヨーク部品を製造する検出ヨークの製造方法に関するもので、図3に示すように、第1実施例の検出ヨークの幅に対応する幅を有する板厚0.8ないし1.2mmの12クロム系ステンレスの帯状鋼5の中央部分に長手方向に直径1mmの45Niのワイヤ線6を加えながら1300ないし2300kwで炭酸ガスレーザ7を照射して、非磁性領域51を形成するものである。ワイヤ6の供給速度は毎分1~3mであり、レーザの改質速度は0.8~2.0である。

【0018】上記非磁性領域51の組織制御は、多過ぎても少なすぎても非磁性領域51が形成できないので、レーザ照射する母材5の組成や加えるワイヤ6の組成および母材5とワイヤ6の混合比を高度にバランス制御する必要がある。

【0019】また改質する非磁性領域51の入熱量の制御は、レーザ7のパワー、レーザ改質速度に対応する母材5の溶融部の体積、ワイヤ6の供給速度に対応するワイヤの体積によりバランス制御する必要がある。

【0020】上記入熱制御が少なすぎる場合は、母材5の表面のみが改質されるにとどまり、逆に多過ぎる場合は下面に垂れ下がった形となり、適切な制御が成された場合は、図2に示すように改質が必要な母材の厚さ方向全域が全て改質され、しかも垂れ下がることは無い。

【0021】ヨーク部品の母材5としては、軟磁性を有するFe合金であれば良いが、42Ni合金その他が利用可能である。

【0022】改質用ワイヤ6としては、Ni材、Ni合金材が一般的であるが、母材が例えば42Ni合金の場合はワイヤ形状の鉄合金を利用することもできる。

【0023】上記構成より成る第2実施例の製造方法によれば、レーザ改質により非磁性領域51を最適な組成に制御できるので、最適な非磁性領域51を形成することができるという効果を奏する。

【0024】また第2実施例の製造方法は、レーザ7の精密なスキャニング制御により、非磁性領域51を形成出来るので、検出ヨークのサイズ、形状、遮断すべき磁束の分布形態に応じた正確な形状の非磁性領域51の形成を可能にするという効果を奏する。

【0025】さらに第2実施例の製造方法は、図1のレーザ照射により多数のヨーク部品の非磁性領域51を形成し、1個分に相当する適切な長さで切断すれば良いので、製造コストが安価であるという効果を奏する。ヨーク部分を予め1個ずつに切断しておいて、1個のヨーク部品につき1階のレーザ照射で良いため、この場合も安

価に製造することができるという効果を奏する。

【0026】(第3実施例) 第3実施例の電磁弁は、第3発明の実施例で、図4ないし図6に示すように噴射弁のノズル本体を構成する軟磁性の鉄合金製のヨーク部材82と、ヨーク部材82内に介挿され、可動する可動子81と、ヨーク部材82を包囲して巻装された可動子駆動用のコイル83と、ヨーク部材82の小径部の先端に近い一定の幅の部分において厚さ方向全域に亘りエネルギー線の照射により物性が改質され非磁性化した磁束遮断特性を有する非磁性領域より成る鋼材シール部84とから成る。

【0027】ヨーク部材82は、軟磁性材で構成され、先端の径の大きな部分82Lは電磁弁の外壁を構成するとともに中央に噴口82Oを形成し、小径部82Sにコイル83を巻装して磁気回路の一部を構成するとともにアーマチュアを構成する可動子81を介挿する。

【0028】ヨーク部材82は、12クロム系ステンレス製の段部を有する中空筒状体で構成され、小径部82Sの大径部82L寄りの部分の外壁に図6に示すように第2実施例と同様に炭酸ガスレーザ7を照射する。

【0029】可動子駆動用のコイル83は、磁気回路の一部を構成する軟磁性材のL型部材で外側を包囲されている。

【0030】鋼材シール部84は、ヨーク部材82を一定角速度で回転させながら上記部分にNiワイヤ6を加えて、レーザ照射して全周厚さ方向に亘り6Cr-18Niの組成に改質して非磁性領域を形成することにより、形成される。

【0031】上記構成より成る第3実施例の電磁弁は、従来のエアギャップ部分をヨーク部材82により無くすとともに、コイル83が駆動信号により駆動されると、電磁弁内においてコイル83を包囲するように磁気回路が形成されるが、ヨーク部材82に形成された磁束遮断特性を有する鋼材シール部84により遮断され、磁束の流れをアーマチュアへ変更して隣合って接触して配置された磁性材料のアーマチュアを構成する可動子が磁気回路の一部を構成し、結果的に鋼材シールを達成する。

【0032】上記作用を奏する第3実施例の電磁弁は、ヨーク部材82に形成された鋼材シール部84により鋼材シールを実現するという効果を奏し、従来装置の燃料圧力が上がるとゴム製Oリングではエアギャップから排出した燃料のシールが充分でないような場合でも充分なシール性能を実現するという効果を奏する。

【0033】また第3実施例の電磁弁は、鋼材シール部84をヨーク部材82の一部にレーザ改質することにより一体に形成するものであるため強度が高いので荷重が作用するような使い方も可能であるという効果を奏する。

【0034】さらに第3実施例の電磁弁は、鋼材シール部84を形成する母材であるヨーク部材82を12クロ

5

ム系ステンレス鋼で構成することができるので、コストを低減することができるという効果を奏する。

【0035】上述の実施例は、説明のために例示したものので、本発明としてはそれらに限定されるものでは無く、特許請求の範囲の記載から当業者が認識する本発明の技術的思想に反しない限り、変更および付加が可能である。

【0036】上述の実施例においては、閉磁路における磁束を変更する例として磁気センサのヨーク部品および噴射弁のヨーク部材について代表的に説明したが、本発明としてはそれらに限定するものでは無く、モータ、アクチュエータ、およびシリングドロッドその他のヨーク部品に適用することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の磁気センサ用検出ヨークを示す斜視図である。

【図2】第1実施例の検出ヨークの図1中A-A線に沿う断面図である。

【図3】本発明の第2実施例の検出ヨークの製造方法を説明するための斜視図である。

【図4】本発明の第3実施例の電磁弁を示す縦断面図である。

【図5】第3実施例の電磁弁のヨーク部材を示す縦断面図である。

10 6

【図6】第3実施例のヨーク部材の製造方法を示す斜視図である。

【図7】従来のヨーク部品を示す斜視図である。

【図8】従来のヨーク部品の溶接部の状態を示す図7におけるB-B線に沿う断面図である。

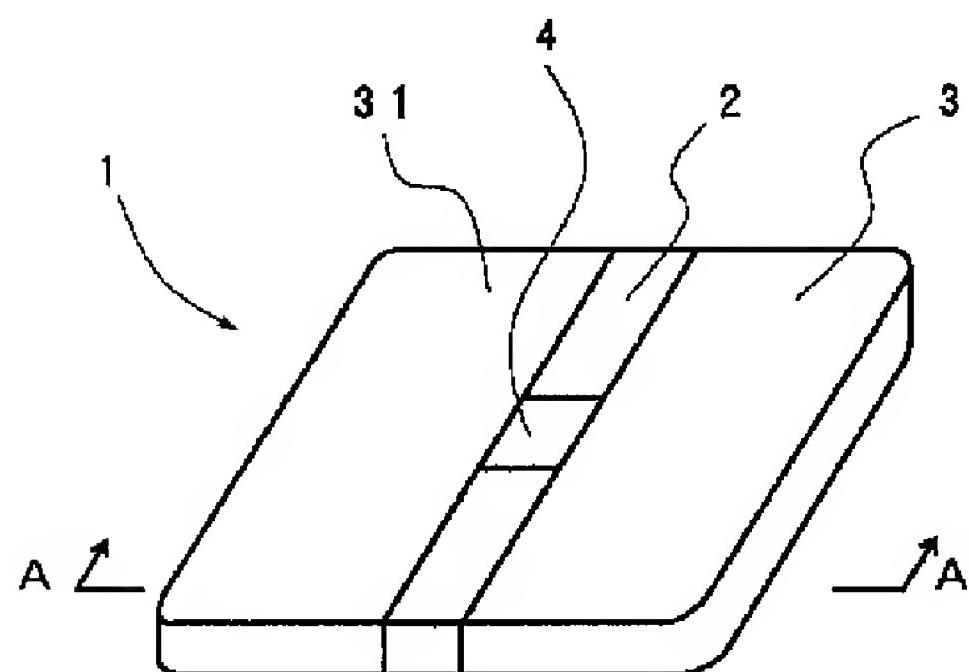
【図9】従来の電磁弁の構造の一部を示す縦断面図である。

【図10】従来の電磁弁の構造の一部を示す拡大縦断面図である。

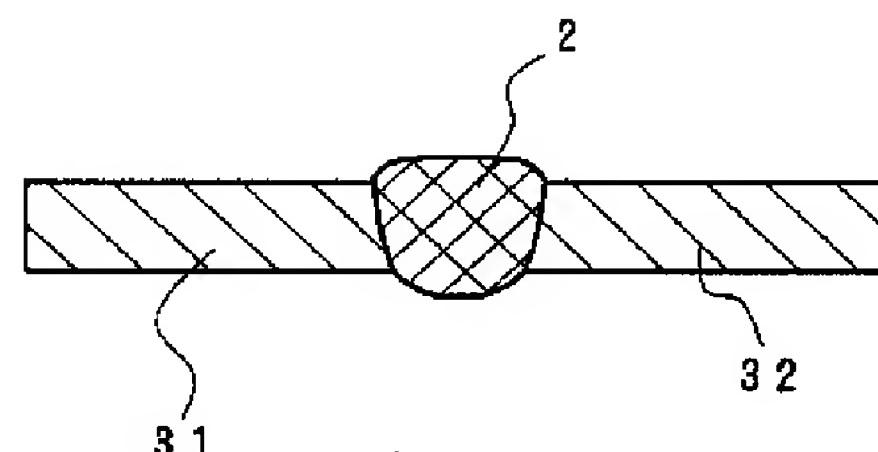
#### 【符号の説明】

- 1 母材
- 2 非磁性領域
- 31、32 検出ヨーク
- 4 ホール素子
- 5 12クロム系ステンレスの帯状鋼
- 51 非磁性領域
- 6 Niワイヤ
- 7 炭酸ガスレーザ
- 81 可動子
- 20 82 ヨーク部材
- 83 コイル
- 84 鋼材シール部
- 82L 大径部
- 82S 小径部

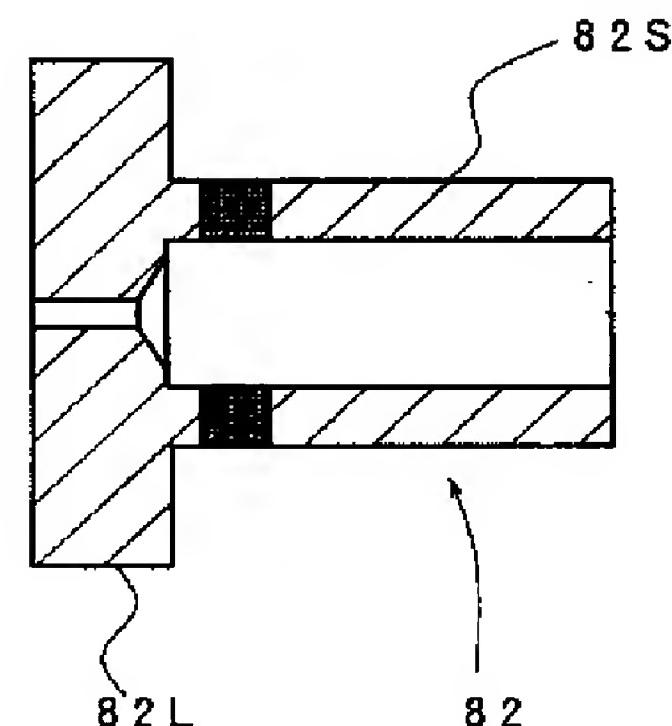
【図1】



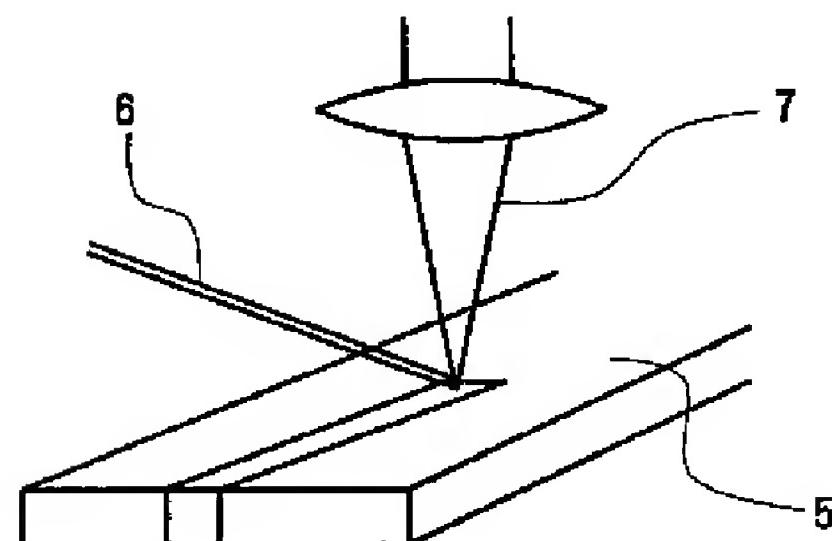
【図2】



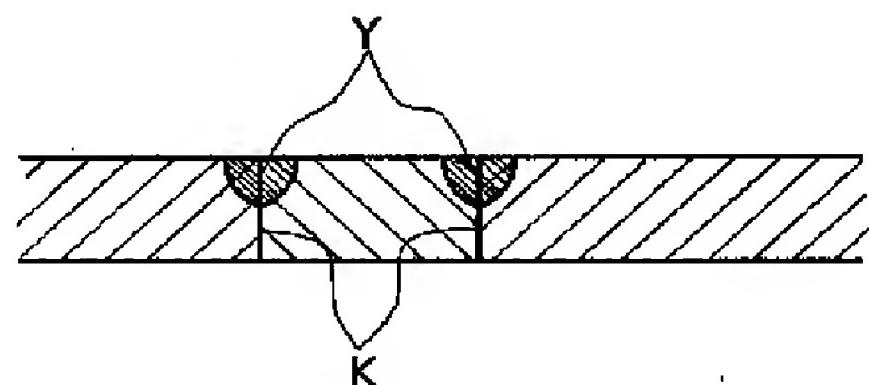
【図5】



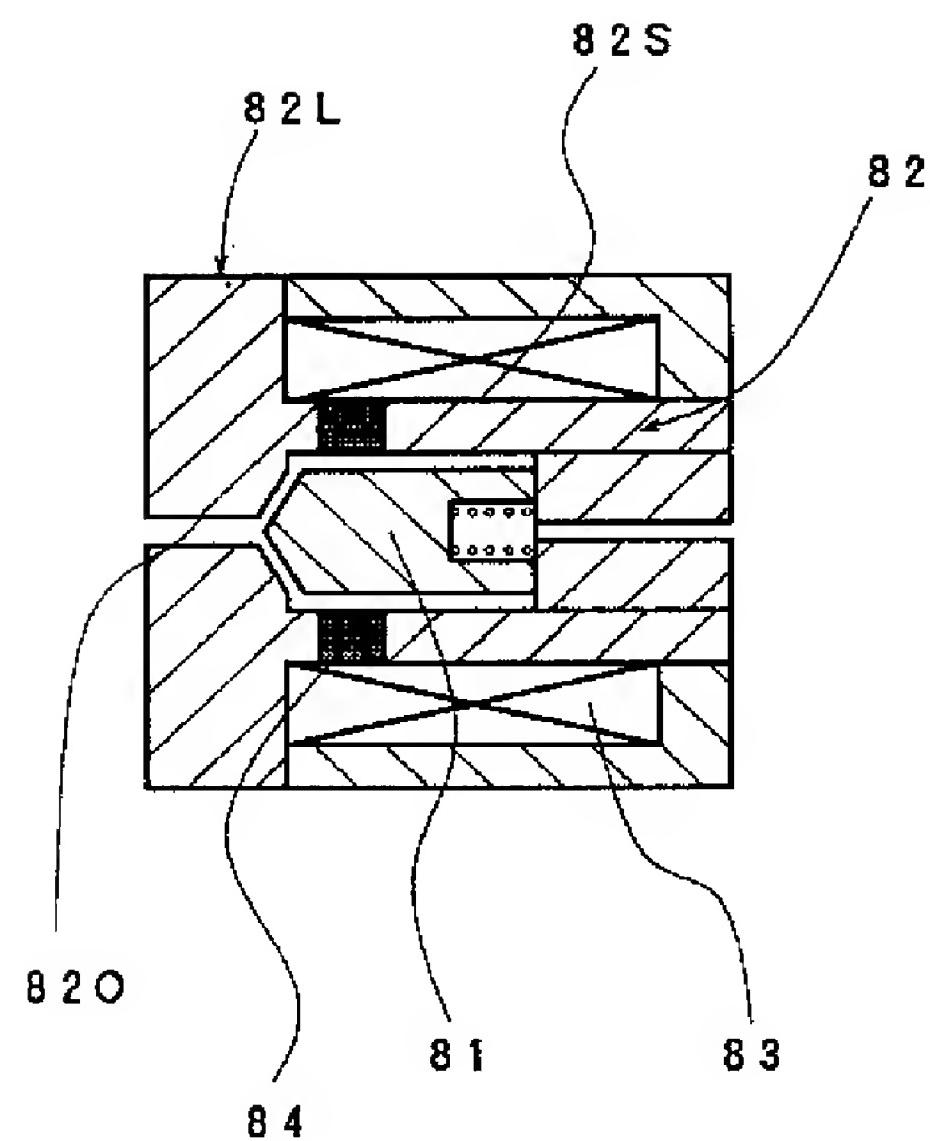
【図3】



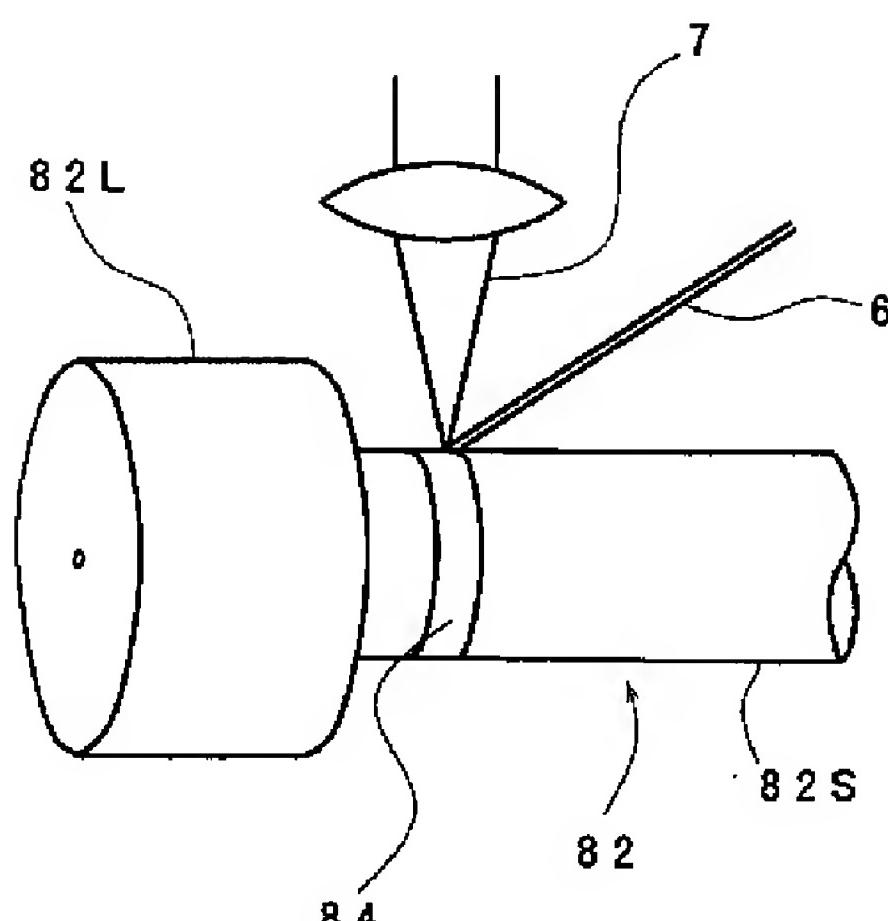
【図8】



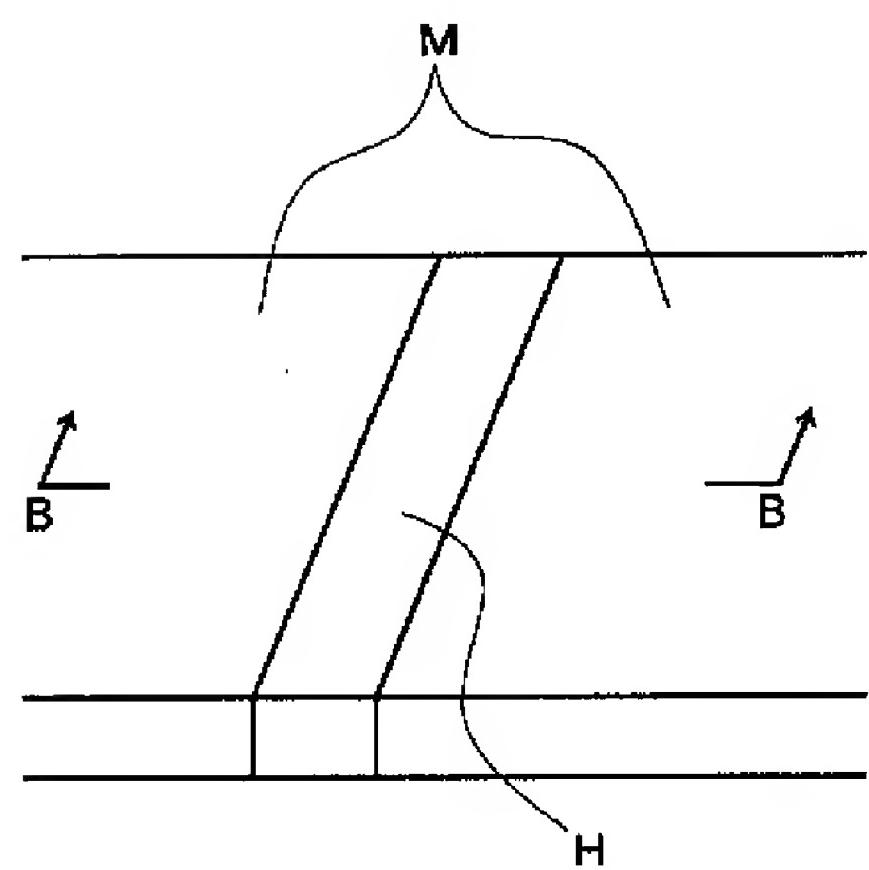
【図4】



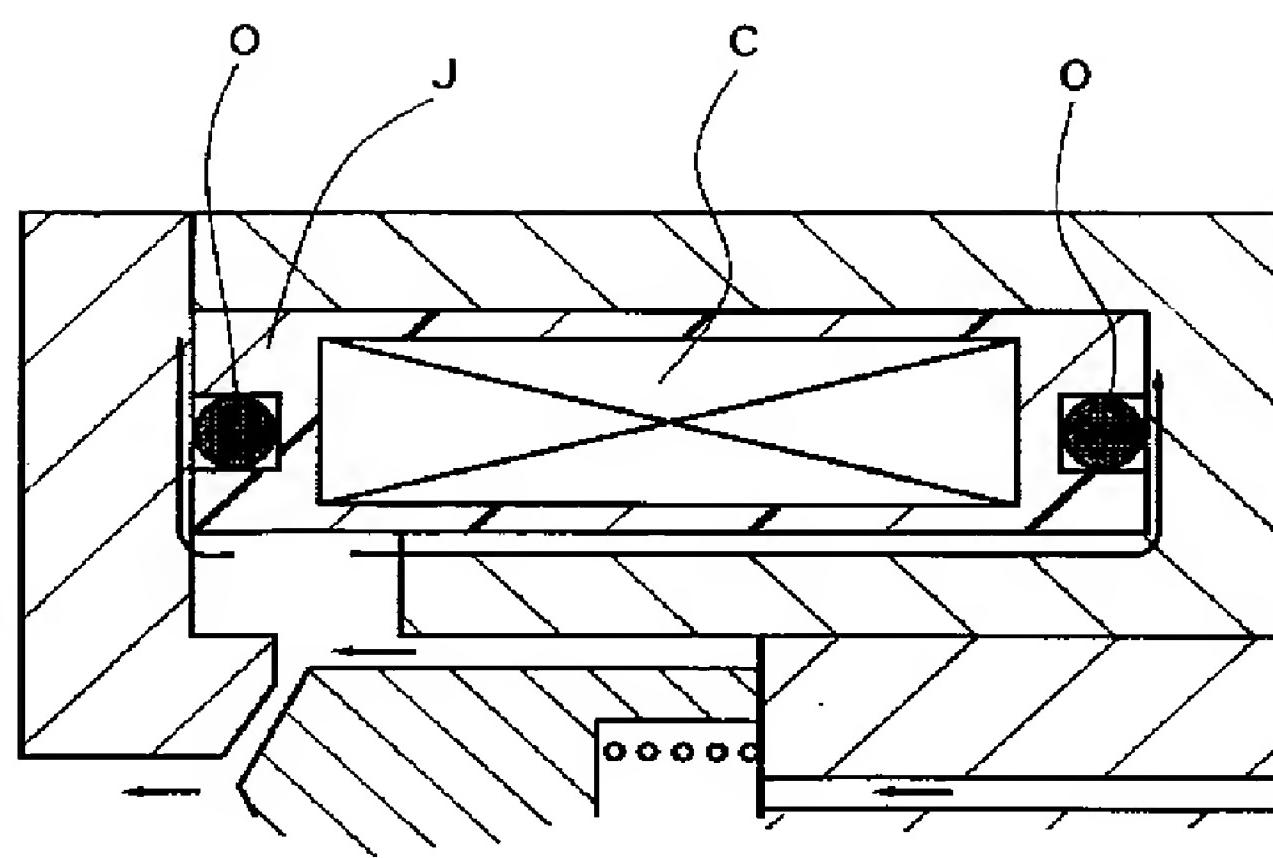
【図6】



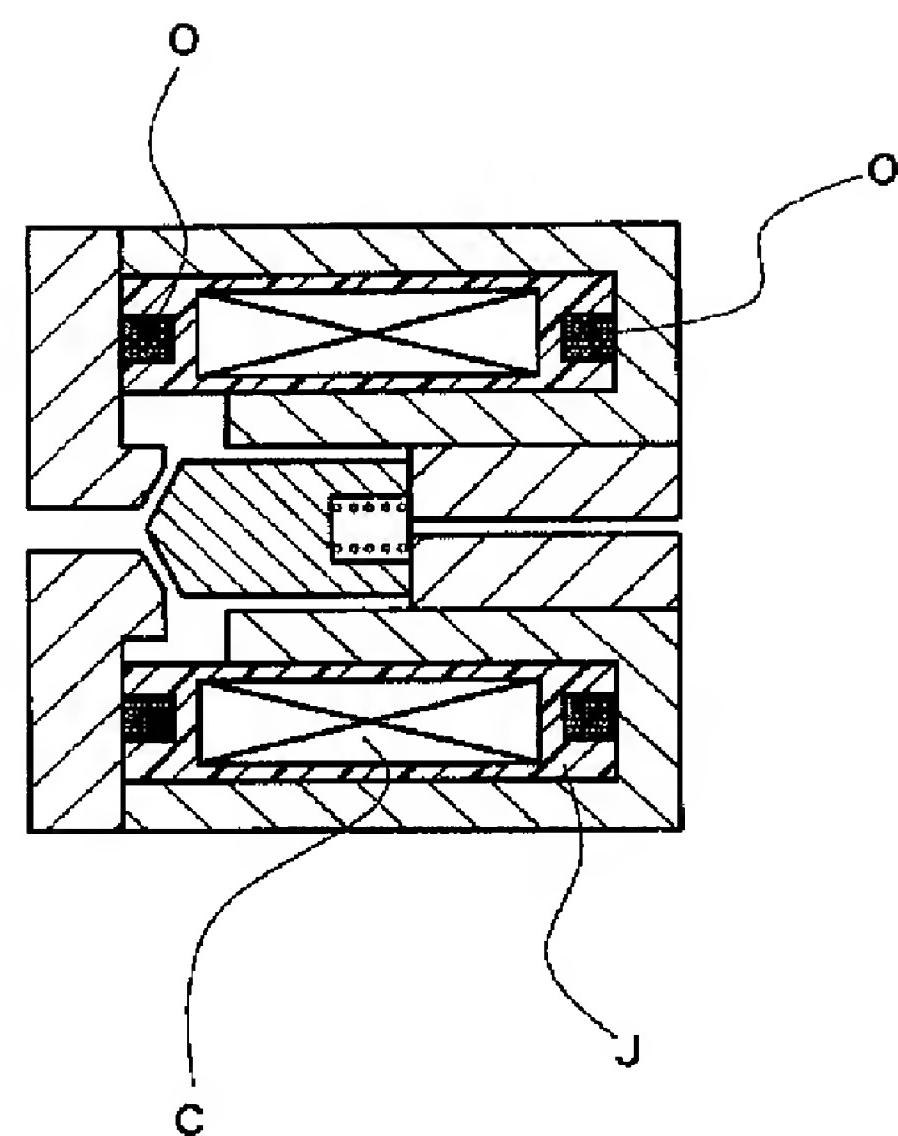
【図7】



【図9】



【図10】



**PAT-NO:** JP406084629A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 06084629 A  
**TITLE:** SOFT MAGNETIC/NONMAGNETIC INTEGRATED YOKE COMPONENT EQUIPPED WITH FLUX INTERRUPTING PART AND PRODUCTION THEREOF  
**PUBN-DATE:** March 25, 1994

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
MOTOKURA, YOSHINOBU	
TOKI, HIROYUKI	
USAMI, KIMIKATSU	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
AICHI STEEL WORKS LTD	N/A

**APPL-NO:** JP04257461

**APPL-DATE:** August 31, 1992

**INT-CL (IPC):** H01F003/00 , F02D041/20 , F04F005/00 , H01F007/06 ,  
H02K001/00

**US-CL-CURRENT:** 29/602.1 , 251/65

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To enhance strength of yoke component while reducing cost

and to enhance sealing performance of yoke member (or fuel injection valve.

CONSTITUTION: A base material 1 of 12 chromium based stainless steel is irradiated with carbon dioxide gas laser beam while adding a 45 Ni wire. Physical properties are reformed and a nonmagnetic region 2 is formed thus producing a soft magnetic/nonmagnetic integrated yoke component equipped with a flux interrupting part. A coil is wound around the yoke component and a yoke member obtained by forming a steel member seal part on the yoke component thus producing a solenoid valve.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio